

539, 943

17 JUN 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/054842 A1**

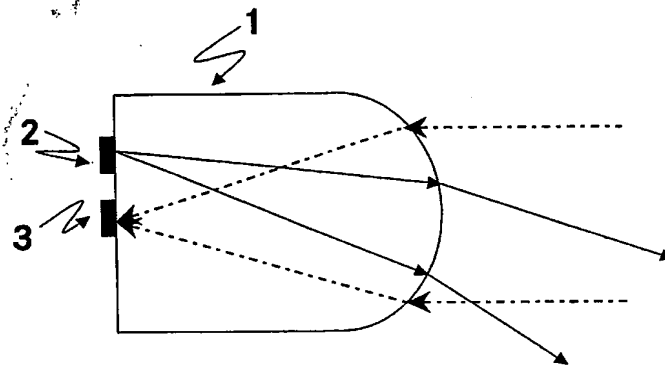
(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60Q 1/00**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/013917**  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Dezember 2003 (09.12.2003)  
(25) Einreichungssprache: **Deutsch**  
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**  
(30) Angaben zur Priorität:  
102 59 185.7 18. Dezember 2002 (18.12.2002) **DE**  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Eplestr. 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRIESINGER, Manfred** [DE/DE]; Fichtestrasse 4, 71229 Leonberg (DE). **HARTLIEB, Markus** [DE/DE]; Grüner Weg 8, 72141 Walddorfhäslach (DE). **KINCES, Wilhelm** [DE/DE]; Ina-Rothschild-Weg 42, 73732 Esslingen (DE). **LEIS, Hans-Georg** [DE/DE]; Mistelweg 2, 73733 Esslingen (DE). **ROTHE, Siegfried** [DE/DE]; Hohenheimer Strasse 56, 73770 Denkendorf (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL ILLUMINATION DEVICE

(54) Bezeichnung: MULTIFUNKTIONALE BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: In order to improve road safety, modern vehicles are provided with sensor systems, which assist the driver of the vehicle either directly or indirectly with respect to the environment surrounding said vehicle, especially with regard to early recognition of dangerous situations, in addition to the usual illumination device. Said systems more particularly include radar systems for detecting distance and the relative speed of objects or night vision improvement systems which are based on illumination of the field of the road environment with infrared light. According to the invention, the illumination means of the illumination device are formed by an arrangement of a plurality of semiconductor light sources (2) grouped together to form a field. Sensor elements (3) are arranged at individual positions of said field instead of said semiconductor sources (2). A multifunctional headlight can thus be advantageously created. Said headlight can be embodied as a robust, compact, low-space unit. By virtue of the fact that the light sources (2) and the sensor elements (3) do not necessarily use the same lens system (1) i.e. each individual element of the multifunctional headlight can be provided with an individually designed lens system (1), the beam path of the illumination device can be separated from the field of vision of the sensor system and can thus be determined independently over large areas.

(57) Zusammenfassung: Zur Verbesserung der Sicherheit im Strassenverkehr verfügen moderne Kraftfahrzeuge neben der herkömmlichen Beleuchtungseinrichtung über zusätzliche, den Fahrzeuglenker direkt oder indirekt unterstützende Sensorsysteme, um das Umfeld der Fahrzeugs, insbesondere

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/054842 A1

BEST AVAILABLE COPY



MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

hinsichtlich der frühzeitigen Erkennung von Gefahrensituationen zu beobachten. Hierzu zählen insbesondere Radarsysteme zur Erfassung der Entfernung und Relativgeschwindigkeit von Objekten oder auch Nachtsichtverbesserungssysteme, welche auf der Ausleuchtung des Strassenumfeldes mit infrarotem Licht basieren. Die Erfindung sieht vor, dass die Leuchtmittel der Beleuchtungseinrichtung durch eine Anordnung einer Vielzahl zu einem Feld gruppierten Halbleiterlichtquellen (2) gebildet werden und dass an einzelnen Positionen dieses Feldes an Stelle der Halbleiterlichtquellen (2) Sensorelemente (3) angeordnet sind. So lässt sich auf vorteilhafte Weise ein multifunktionaler Scheinwerfer schaffen, welcher sich in robuster Bauweise als eine kompakte Einheit auf kleinstem Raum realisieren lässt. Da die Lichtquellen (2) und die Sensorelemente (3) nicht mehr notwendigerweise die selbe Optik (1) nutzen, sondern jedes einzelne Element des multifunktionalen Scheinwerfers eine individuell gestaltete Optik (1) aufweisen kann, lässt sich der Strahlengang der Beleuchtungseinrichtung von dem Blickfeld der Sensorik trennen und in weiten Bereichen unabhängig voneinander festlegen.

5

**Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung**

Die Erfindung betrifft eine multifunktionale Beleuchtungsein-  
10 richtung und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Einrich-  
tung nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 11.

Zur Verbesserung der Sicherheit im Straßenverkehr verfügen  
moderne Kraftfahrzeuge neben der herkömmlichen Beleuchtungs-  
15 einrichtung über zusätzliche, den Fahrzeuglenker direkt oder  
indirekt unterstützende Sensorsysteme, um das Umfeld der  
Fahrzeugs, insbesondere hinsichtlich der frühzeitigen Erken-  
nung von Gefahrensituationen zu beobachten. Hierzu zählen  
insbesondere Radarsysteme zur Erfassung der Entfernung und  
20 Relativgeschwindigkeit von Objekten oder auch Nachtsichtver-  
besserungssysteme, welche auf der Ausleuchtung des Straßenum-  
feldes mit infrarotem Licht basieren. Diese Systeme sind im  
allgemeinen als eigenständige Systeme ausgeführt und sind  
räumlich getrennt als zusätzliche Komponente neben Beleuch-  
25 tungs- und Signalanlagen am Fahrzeug integriert.

Eine kompakte Bauform von Umfeldsensorik und Fahrzeugschein-  
werfer wird der Schrift DE 196 252 A1 beschrieben. Hierin  
wird eine Fahrzeugscheinwerfer beschrieben, welcher ein mit  
30 einer Sensoreinrichtung gemeinsames Gehäuse aufweist. Der  
Scheinwerfer ist in dem Gehäuse hinter einer die Lichtaus-  
trittsöffnung abdeckenden Lichtscheibe angeordnet. Ebenfalls  
hinter derselben Lichtscheibe angeordnet findet sich auch die  
Sensoreinrichtung, wobei die Lichtscheibe in diesem Bereich

speziell an die optischen Erfordernisse des Sensors angepasst ist.

In ähnlicher Weise zeigt die Schrift DE 197 31 754 A1 eine  
5 Kombination aus einem konventionellen Fahrzeugscheinwerfer  
mit einem Abstandssensor. Hierbei werden die Sensorsignale über  
einen im Scheinwerfer befindlichen Spiegel gelenkt, dass  
die optischen und mechanischen Komponenten für Strahldurch-  
tritt, Strahlformung und Strahlablenkung von Scheinwerfer und  
10 Sensorik gemeinsam genutzt werden können.

Bei diesen kombinierten Anordnungen von Scheinwerfern und  
Sensoreinrichtungen ist es notwendig die beiden Lichtquelle  
und Sensor deutlich räumlich getrennt anzuordnen um eine ge-  
15 genseitige Beeinflussung zu vermeiden. Soll dennoch eine  
räumlich kompakte Bauweise realisiert werden, so ist dies nur  
mittels anfälliger Spiegelanordnungen möglich, welche auch  
bei unbedeutenden Bagatelleunfällen im Straßenverkehr schon  
stark beschädigt werden können.

20 Eine räumlich kompakte Integration eines Photodetektors einer  
optischen Entfernungsmessungseinrichtung in einem Scheinwer-  
fer wird in der JP 06-325296 A aufgezeigt. Der Lichtquelle  
des Scheinwerfers und der Photodetektor sind hierbei hinter  
25 einer gemeinsamen Linse versetzt zueinander angeordnet, so  
dass die Strahlengänge der beiden Sensoren voneinander ge-  
trennt sind und sich somit nicht gegenseitig beeinflussen.  
Die kompakte, robuste Bauweise resultiert hierbei jedoch in  
einer eingeschränkten Variabilität bei der Auslegung der mög-  
30 lichen Strahlengänge.

Ausgehend vom Stand der Technik ist es die Aufgabe der Erfin-  
dung, eine multifunktionale Beleuchtungseinrichtung zu schaf-  
fen, welche in kompakter Bauweise realisiert werden kann und

bei welcher die Strahlungsgang von Beleuchtung und Sensoreinrichtung in einem sehr weiten Bereich frei bestimmt werden kann.

- 5 Die Aufgabe der zum einen durch eine Vorrichtung und einer zum Betrieb der Vorrichtung geeignete Verfahren mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

10

- Die Lösung im Rahmen der ersten Ausgestaltungsform der Erfindung sieht vor, dass die Leuchtmittel der Beleuchtungseinrichtung durch eine Anordnung einer Vielzahl zu einem Feld gruppierten Halbleiterlichtquellen gebildet werden und dass  
15 an einzelnen Positionen dieses Feldes an Stelle der Halbleiterlichtquellen Sensorelemente angeordnet sind. So lässt sich auf vorteilhafte Weise ein multifunktionaler Scheinwerfer schaffen, welcher sich in robuster Bauweise als eine kompakte Einheit auf kleinstem Raum realisieren lässt. Da die Licht-  
20 quellen und die Sensorelemente nicht mehr notwendiger Weise die selbe Optik nutzen, sondern jedes einzelne Element des multifunktionalen Scheinwerfers eine individuell gestaltete Optik aufweisen kann, lässt sich der Strahlengang der Beleuchtungseinrichtung von dem Blickfeld der Sensorik trennen und  
25 in weiten Bereichen unabhängig voneinander festlegen.

- Die Wahl geeigneter Halbleiterlichtquellen ist hierbei nicht auf solche, welche Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich ausstrahlen beschränkt. Es ist vielmehr denkbar unterschied-  
30 lichste Halbleiterlichtquellen, welche Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen ausstrahlen einzusetzen. So ist insbesondere eine vorteilhafte Kombination von sichtbaren und infrarotes Licht ausstrahlenden Halbleiterlichtquellen denkbar.

Insbesondere bei den Halbleiterlichtquellen, welche Licht im nichtsichtbaren Bereich ausstrahlen, ist es denkbar, diese für unterschiedliche Zwecke zu nutzen. Einer der Hauptaufgaben könnte deren die Nutzung als Beleuchtungsquelle im Rahmen eines Systems zur Sichtverbesserung sein, eine andere sinnvolle Anwendung liegt in der Nutzung als Sendequellen in einer Sende-/Empfängeranordnung. Es ist hier gleichwohl denkbar ein und die selbe Lichtquelle bzw. Gruppe von Lichtquellen sowohl als Beleuchtungsquelle und als Sendequelle zu verwenden, oder aber jeweils spezifischen Lichtquellen oder Gruppen von Lichtquelle fest die eine oder andere Aufgabe (Beleuchtung- oder Sendeaufgabe) zuzuordnen.

Bei der Verwendung innerhalb einer Sender-/Empfängeranordnung fungieren in vorteilhafter Weise die im multifunktionalen Scheinwerfer integrierten Sensorelemente als Empfänger. Andererseits können sich aber auch die Empfänger an anderen Objekten im Umfeld der multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung befinden; so beispielsweise an anderen Fahrzeugen zur Ermöglichung einer Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation, oder an ortsfesten Empfangspunkten, beispielsweise zur Erfassung von Informationen im Zusammenhang mit automatischen Straßennautsystemen. Das bedeutet, dass in Bezug auf die Sende-/Empfangsfunktionalität einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung diese für sich selbst eine abgeschlossene Einheit bilden kann, wobei dann im allgemeinen die einander zugeordnete Lichtquelle und das Sensorelemente miteinander synchronisiert zu betreiben sind. Gleichwohl kann auch ein Paar oder eine Vielzahl von Beleuchtungseinrichtungen zusammengekommen eine flexible Einheit bilden, bei welcher sich die Anzahl von zugehörigen Sende- und Empfangskomponenten sich im zeitlichen Zusammenhang ständig ändert. In einer solch flexiblen Konfiguration arbeiten die einzelnen örtlich getrennten Kommunika-

tionselemente in der Regel in einem asynchronen Betriebsmodus miteinander.

Um eine möglichst kompakte Bauform der erfindungsgemäßen multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung zu realisieren, werden die Einzeloptiken, welche den Halbleiterlichtquellen oder den Einzelsensoren zugeordnet werden, möglichst flach ausgeführt und weisen auf der Seite, auf welcher sie mit den Halbleiterlichtquellen oder Sensoren in Verbindung stehen, einen möglichst kleinen Querschnittsfläche auf. So lässt sich eine hohe Packungsdichte von Licht- und Sensorelementen erzielen, welche gleichzeitig eine Strahlungsdichte und eine hohe sensorische Empfindlichkeit ermöglicht. Insbesondere lässt sich die Strahlungsdichte und die Empfindlichkeit für spezifische Anwendungen dadurch erhöhen, wenn diese Anwendungen nicht mit Einzelelementen realisiert werden, sondern wenn hierfür mehrere Elemente (Halbleiterlichtquellen oder Sensoren) zu Gruppen zusammengeschaltet werden. Diese Gruppenbildung kann sowohl permanent, beispielsweise durch feste Verdrahtung erfolgen, aber auch im Rahmen einer gezielten Ansteuerung und Auswahl flexibel gestaltet werden.

In besonders vorteilhafte Weise lässt sich eine kompakte Ausbildung der multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung dadurch realisieren, dass den einzelnen Halbleiterlichtquellen Optiken in Form eines zweidimensionalen Cartovals vorgeschaltet werden, wie sie auch in der nachveröffentlichten Patentanmeldung DE 102 49 819.9 beschrieben werden. Die Optiken werden dabei möglichst flach ausgeführt, so dass die Lichteintrittsöffnung der Optik eine längliche, im wesentlichen rechteckige Form aufweist. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Optik senkrecht zur Lichteintrittsfläche einen Zentralbereich aufweist, dessen Projektion in eine zweidimensionale Ebene einem zylindrischen 2-dimensionalen Cartovals entspricht. Ein

Cartoval ist eine geometrische Fläche, die als Grenzfläche eines brechenden Mediums das von einem Brennpunkt ausgehende Licht auch für große Öffnungswinkel in einem zweiten Brennpunkt sammelt. Um das von der Halbleiterlichtquelle ausgehende Licht noch besser zu nutzen, kann die in Form eines Cartovals geformte Lichtaustrittsfläche der Optik, mit einem parabolischen Reflektor kombiniert werden.

Besonders gewinnbringend lässt sich die multifunktionale Beleuchtungseinrichtung dadurch kompakt und leistungsorientiert gestalten, dass wenigstens einzelnen Optiken mehrere Halbleiterlichtquellen oder Sensorelemente zugeordnet werden. In einem solchen Fall, wirkt die eine Optik auf die einzelnen Lichtquellen und Sensoren unterschiedlich, so dass diese unterschiedliche Abstrahlungscharakteristiken und Empfangscharakteristiken aufweisen. In der praktischen kann dies oft äußerst vorteilhaft ausgenutzt werden, indem beispielsweise eine Halbleiterlichtquelle so an einer Optik positioniert wird, dass sie in der Funktionalität eines Abblendlichtes den Bereich eng vor einem Fahrzeug ausleuchtet, während der Sensor so an der Optik positioniert wird, dass Signale aus Bereichen in weiter Entfernung vor dem Fahrzeug erfassen kann. Eine solche Anordnung wird beispielhaft in einer schematischen Darstellung der Figur zu dieser Anmeldung aufgezeigt. Die Figur zeigt den Querschnitt einer im allgemeinen flach ausgeführten Optik (1), an deren Lichteintrittsfläche zum einen eine Halbleiterlichtquelle (2) und zum anderen ein Sensorelement (3) angeordnet sind. Bei dem Sensorelement kann es sich beispielsweise um eine Photodiode oder eine auf einem Substrat realisierte Millimeterwellenantenne (MMIC oder SIMWIC-Komponente) handeln. Durch die optischen Eigenschaften der Optik sind der Strahlengang der Lichtquelle (2) und der Empfangsbereich des Sensorelementes (3) voneinander getrennt und auf unterschiedliche Bereiche im Umfeld der multifunktionalen



Beleuchtungseinrichtung gerichtet; hier in den Abblendlichtbereich direkt vor dem Fahrzeug und in entfernte Bereiche beispielsweise zur Sichtweitenbestimmung.

5 In Verbindung mit der erfinderischen multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung lassen sich neuartig Systeme zur Abstandsmessung und/oder Sichtweitenbestimmung realisieren, bei welchen sich insbesondere das Frontend (Lichtquelle und Sensor) besonders kompakt realisieren lässt. Auch kann sich  
10 durch die Integration von Photodioden in die multifunktionale Beleuchtungseinrichtung das Umgebungslicht gerade durch denjenigen Beleuchter gemessen werden, welcher die zum Ausgleich von schwachem Umgebungslicht notwendige Lichtleistung erbringen soll.

15 Insbesondere Systeme zur Nachtsichtverbesserung, welche auf Basis aktiver infraroter oder ultravioletter Umgebungsbeleuchtung arbeiten, lassen sich platzsparend und in robuster Bauweise in einer kompakten Einheit realisieren.

20 Auch eignet sich die multifunktionale Beleuchtungseinrichtung, insbesondere unter Integration von Millimeterwellen-Antennen zur Detektion von Objekten im Umfeld der Einrichtung nach dem Radarprinzip.

25

30

Patentansprüche

1. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung, insbesondere  
5 zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Leuchtmittel der Beleuchtungseinrichtung durch eine  
Anordnung einer Vielzahl zu einem Feld gruppierten Halblei-  
terlichtquellen gebildet wird,  
10 und dass an einzelnen Positionen dieses Feldes an Stelle der  
Halbleiterlichtquellen, Sensorelemente angeordnet sind.
2. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch  
1,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Halbleiterlichtquellen Licht in unterschiedlichen  
Wellenlängenbereichen, insbesondere sowohl im sichtbaren Wel-  
lenlängenbereich als auch im infraroten Wellenlängenbereich  
ausstrahlen.
- 20 3. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass den einzelnen Halbleiterlichtquellen Optiken als flache  
25 Elemente ausgeführt sind, deren Lichteintrittsöffnung eine  
längliche, im wesentlichen rechteckige Form aufweisen.
4. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch

3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die einzelnen Optiken senkrecht zur Lichteintrittsfläche  
einen Zentralbereich aufweisen, dessen Projektion in eine  
5 zweidimensionale Ebene einem zylindrischen 2-dimensionalen  
Kartovals entspricht,  
und dass dieser Zentralbereich mit einem parabolischen Re-  
flektor kombiniert wird.

10 5. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass wenigstens einem der einzelnen Optiken mehrere Halblei-  
terlichtquellen oder Sensorelemente zugeordnet sind.

15

6. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Beleuchtungseinrichtung ein Mittel umfasst, durch  
20 welches die einzelnen Halbleiterlichtquellen und die Sensor-  
elemente individuell oder in Gruppen geschaltet werden kön-  
nen.

7. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach einem der  
25 vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass bestimmte Sensorelemente bestimmten Halbleiterlichtquel-  
len zugeordnet sind,  
und dass ein Mittel vorgesehen ist, um diese Sensorelemente  
30 mit den ihnen zugeordneten Halbleiterlichtquellen synchroni-  
siert zu betreiben.

8. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach einem der  
vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei den Sensorelementen um Photodioden handelt.

9. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach einem der  
5 vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei den Sensorelementen um Antennen handelt.

10. Multifunktionale Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch  
10 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Antennen mit einer Sende-/Empfangseinheit in Verbindung stehen.

15 11. Verfahren zum Betrieb einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Sensorelemente und Halbleiterlichtquellen unabhängig individuell oder in Gruppen angesteuert werden.

20 12. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass einzelne Sensorelemente synchron mit ihnen zugeordneten Halbleiterlichtquellen betrieben werden.

25 13. Verwendung einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Abstandsmessung und/oder Sichtweitenbestimmung.

30 14. Verwendung einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Messung des Umgebungslichtes.

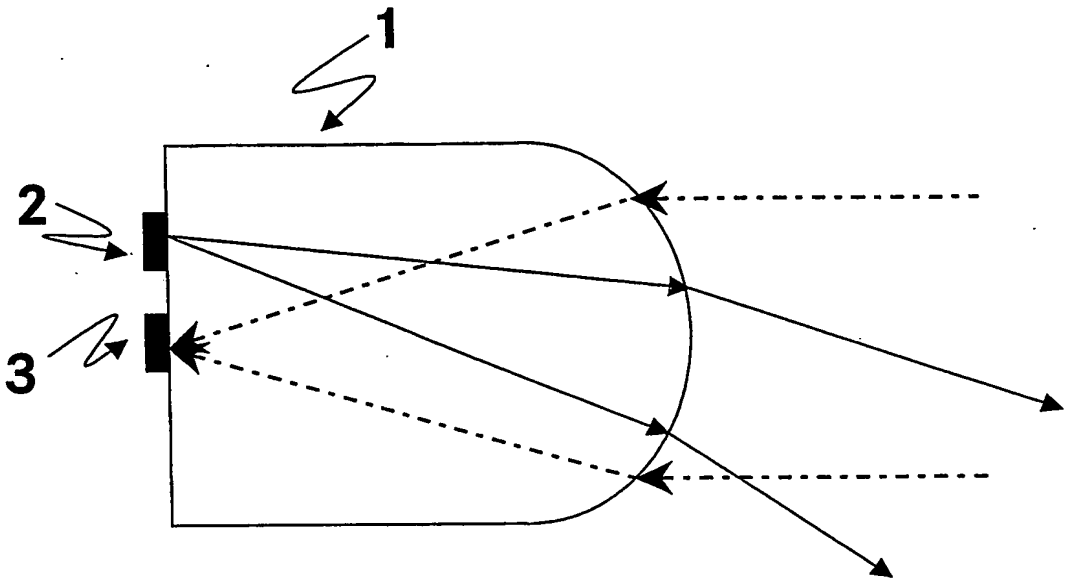
15. Verwendung einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in einem System zur Nachtsichtverbesserung, welches auf Basis aktiver infraroter oder ultravioletter Umgebungsbeleuchtung arbeitet.

5

16. Verwendung einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, als Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem in einem Kraftfahrzeug.

10 17. Verwendung einer multifunktionalen Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Detektion von Objekten im Umfeld der Einrichtung nach dem Radarprinzip.

15



Figur

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/13917

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60Q1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60Q F21S F21V G01S G08G H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	<p>WO 00/15462 A (GENTEX CORP) 23 March 2000 (2000-03-23) abstract page 1, line 4 - line 7 page 3, line 5 - line 11 page 5, line 14 - page 6, line 16 page 7, line 1 - line 4 page 9, line 4 - page 10, line 10 page 11, line 1 - page 12, line 6 page 14, line 32 - page 15, line 33 page 16, line 25 - page 17, line 3 page 18, line 7 - page 19, line 17 figures 8,9,11-14</p> <p style="text-align: center;">----- --/--</p>	<p>1-3,5-8, 11,12,15 4</p>



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 2004

Date of mailing of the international search report

19/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goltes, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/13917

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 113 216 A (HELLA KG HUECK & CO) 4 July 2001 (2001-07-04) paragraphs '0027!, '0030! - '0034!, '0041! figures 2,3	4
X	DE 298 06 638 U (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG) 18 June 1998 (1998-06-18) the whole document	1,2,6,7, 13-16
X	WO 99/42856 A (AMERIGON INC) 26 August 1999 (1999-08-26)  abstract pages 3-6,9,24 pages 28-30,40 page 41 figures 1,15,22	1,3,5,6, 9,10,13, 17
X	US 5 463 384 A (JUDS SCOTT) 31 October 1995 (1995-10-31) abstract column 1, lines 11-14 column 2, line 16 - column 4, line 14 column 5, line 44 - column 6, line 4 column 7, line 15 - column 9, line 63 column 12, line 34 - column 14, line 20 figures 2-4,6,10	1,5-8, 11-13,17
X	WO 98/54030 A (KARLSSON LARS ERIK ANDERS ; RAEFSHULT (NL)) 3 December 1998 (1998-12-03) page 1, line 3 - line 7 page 2, line 30 - page 3, line 35 page 5, line 16 - line 23 page 13, line 24 - page 14, line 15 page 19, line 18 - page 22, line 5 figures 6,14	1,6,8,14
X	EP 0 764 916 A (WELCH ALLYN INC) 26 March 1997 (1997-03-26) abstract column 1, line 3 - line 11 column 4, line 33 - line 59 column 7, line 46 - column 8, line 41 figure 1	1,6,8,11
Y	WO 01/98708 A (LIGHT SCIENCES CORP) 27 December 2001 (2001-12-27) page 1, line 4 - line 7 page 5, line 15 - page 6, line 20 page 10, line 25 - page 11, line 4 figures 1,12	1,2,6-8, 11-13,15
	----- -/--	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/13917

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 32 44 358 A (DAIMLER BENZ AG ; SIEMENS AG (DE)) 14 June 1984 (1984-06-14) page 11, paragraph 2 page 13, paragraph 4 - page 15, paragraph 2 page 17, paragraph 2 page 20 - page 22, paragraph 1 page 27, paragraph 1 page 38, paragraph 2 figures 1-3,6	1,2,6-8, 11-13,15
A	DE 100 62 103 A (HELLA KG HUECK & CO) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraphs '0001!, '0021! figures 1,2	4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 03/13917

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0015462	A	23-03-2000	US 6550949 B1 AU 5581699 A CA 2343781 A1 EP 1113945 A1 JP 2002524348 T WO 0015462 A1 US 6509832 B1 US 6672745 B1	22-04-2003 03-04-2000 23-03-2000 11-07-2001 06-08-2002 23-03-2000 21-01-2003 06-01-2004
EP 1113216	A	04-07-2001	DE 19963336 A1 EP 1113216 A2 US 2001014026 A1	12-07-2001 04-07-2001 16-08-2001
DE 29806638	U	18-06-1998	DE 29806638 U1	18-06-1998
WO 9942856	A	26-08-1999	US 6069581 A US 6380883 B1 US 6400308 B1 AU 3353099 A EP 1057046 A2 JP 2003524751 T WO 9942856 A2 US 6232910 B1 AU 2771199 A EP 1056902 A1 PL 342577 A1 WO 9942652 A1 US 6348127 B1	30-05-2000 30-04-2002 04-06-2002 06-09-1999 06-12-2000 19-08-2003 26-08-1999 15-05-2001 06-09-1999 06-12-2000 18-06-2001 26-08-1999 19-02-2002
US 5463384	A	31-10-1995	NONE	
WO 9854030	A	03-12-1998	NL 1006156 C2 AU 7791298 A WO 9854030 A1	01-12-1998 30-12-1998 03-12-1998
EP 0764916	A	26-03-1997	US 5319182 A EP 0764916 A1 CA 2131465 A1 DE 69310900 D1 DE 69310900 T2 EP 0629315 A1 JP 7505976 T WO 9318555 A1	07-06-1994 26-03-1997 16-09-1993 26-06-1997 05-02-1998 21-12-1994 29-06-1995 16-09-1993
WO 0198708	A	27-12-2001	US 6520669 B1 AU 7527801 A WO 0198708 A1	18-02-2003 02-01-2002 27-12-2001
DE 3244358	A	14-06-1984	DE 3244358 A1 FR 2537288 A1 GB 2131642 A JP 59109884 A	14-06-1984 08-06-1984 20-06-1984 25-06-1984
DE 10062103	A	18-07-2002	DE 10062103 A1	18-07-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT



nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/13917

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60Q1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60Q F21S F21V G01S G08G H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/15462 A (GENTEX CORP) 23. März 2000 (2000-03-23)	1-3,5-8, 11,12,15
Y	Zusammenfassung Seite 1, Zeile 4 - Zeile 7 Seite 3, Zeile 5 - Zeile 11 Seite 5, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 16 Seite 7, Zeile 1 - Zeile 4 Seite 9, Zeile 4 - Seite 10, Zeile 10 Seite 11, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 6 Seite 14, Zeile 32 - Seite 15, Zeile 33 Seite 16, Zeile 25 - Seite 17, Zeile 3 Seite 18, Zeile 7 - Seite 19, Zeile 17 Abbildungen 8,9,11-14	4
Y	EP 1 113 216 A (HELLA KG HUECK & CO) 4. Juli 2001 (2001-07-04) Absätze '0027!, '0030! - '0034!, '0041! Abbildungen 2,3	4

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goltes, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 298 06 638 U (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG) 18. Juni 1998 (1998-06-18) das ganze Dokument	1,2,6,7, 13-16
X	WO 99/42856 A (AMERIGON INC) 26. August 1999 (1999-08-26)  Zusammenfassung Seiten 3-6,9,24 Seiten 28-30,40 Seite 41 Abbildungen 1,15,22	1,3,5,6, 9,10,13, 17
X	US 5 463 384 A (JUDS SCOTT) 31. Oktober 1995 (1995-10-31) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 11-14 Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 14 Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 4 Spalte 7, Zeile 15 - Spalte 9, Zeile 63 Spalte 12, Zeile 34 - Spalte 14, Zeile 20 Abbildungen 2-4,6,10	1,5-8, 11-13,17
X	WO 98/54030 A (KARLSSON LARS ERIK ANDERS ; RAEFSHULT (NL)) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) Seite 1, Zeile 3 - Zeile 7 Seite 2, Zeile 30 - Seite 3, Zeile 35 Seite 5, Zeile 16 - Zeile 23 Seite 13, Zeile 24 - Seite 14, Zeile 15 Seite 19, Zeile 18 - Seite 22, Zeile 5 Abbildungen 6,14	1,6,8,14
X	EP 0 764 916 A (WELCH ALLYN INC) 26. März 1997 (1997-03-26) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 11 Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 59 Spalte 7, Zeile 46 - Spalte 8, Zeile 41 Abbildung 1	1,6,8,11
Y	WO 01/98708 A (LIGHT SCIENCES CORP) 27. Dezember 2001 (2001-12-27) Seite 1, Zeile 4 - Zeile 7 Seite 5, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 20 Seite 10, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 4 Abbildungen 1,12	1,2,6-8, 11-13,15
	----- -/--	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/13917

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 32 44 358 A (DAIMLER BENZ AG ; SIEMENS AG (DE)) 14. Juni 1984 (1984-06-14) Seite 11, Absatz 2 Seite 13, Absatz 4 - Seite 15, Absatz 2 Seite 17, Absatz 2 Seite 20 - Seite 22, Absatz 1 Seite 27, Absatz 1 Seite 38, Absatz 2 Abbildungen 1-3,6	1,2,6-8, 11-13,15
A	DE 100 62 103 A (HELLA KG HUECK & CO) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Absätze '0001!', '0021! Abbildungen 1,2	4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13917

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0015462 A	23-03-2000	US 6550949 B1 AU 5581699 A CA 2343781 A1 EP 1113945 A1 JP 2002524348 T WO 0015462 A1 US 6509832 B1 US 6672745 B1	22-04-2003 03-04-2000 23-03-2000 11-07-2001 06-08-2002 23-03-2000 21-01-2003 06-01-2004
EP 1113216 A	04-07-2001	DE 19963336 A1 EP 1113216 A2 US 2001014026 A1	12-07-2001 04-07-2001 16-08-2001
DE 29806638 U	18-06-1998	DE 29806638 U1	18-06-1998
WO 9942856 A	26-08-1999	US 6069581 A US 6380883 B1 US 6400308 B1 AU 3353099 A EP 1057046 A2 JP 2003524751 T WO 9942856 A2 US 6232910 B1 AU 2771199 A EP 1056902 A1 PL 342577 A1 WO 9942652 A1 US 6348127 B1	30-05-2000 30-04-2002 04-06-2002 06-09-1999 06-12-2000 19-08-2003 26-08-1999 15-05-2001 06-09-1999 06-12-2000 18-06-2001 26-08-1999 19-02-2002
US 5463384 A	31-10-1995	KEINE	
WO 9854030 A	03-12-1998	NL 1006156 C2 AU 7791298 A WO 9854030 A1	01-12-1998 30-12-1998 03-12-1998
EP 0764916 A	26-03-1997	US 5319182 A EP 0764916 A1 CA 2131465 A1 DE 69310900 D1 DE 69310900 T2 EP 0629315 A1 JP 7505976 T WO 9318555 A1	07-06-1994 26-03-1997 16-09-1993 26-06-1997 05-02-1998 21-12-1994 29-06-1995 16-09-1993
WO 0198708 A	27-12-2001	US 6520669 B1 AU 7527801 A WO 0198708 A1	18-02-2003 02-01-2002 27-12-2001
DE 3244358 A	14-06-1984	DE 3244358 A1 FR 2537288 A1 GB 2131642 A JP 59109884 A	14-06-1984 08-06-1984 20-06-1984 25-06-1984
DE 10062103 A	18-07-2002	DE 10062103 A1	18-07-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**